

Hammer drill with an air-cushion percussive mechanism

Publication number: DE3634593

Publication date: 1988-04-14

Inventor: WACHE ROBERT (DE); GROSSMANN HORST (DE)

Applicant: BLACK & DECKER INC (US)

Classification:

- international: *B25D11/00; B25D16/00; B25D11/10; B25D11/00; B25D16/00; (IPC1-7): B25D11/12; B28D1/14*

- european: B25D11/00B; B25D16/00; B25D16/00K

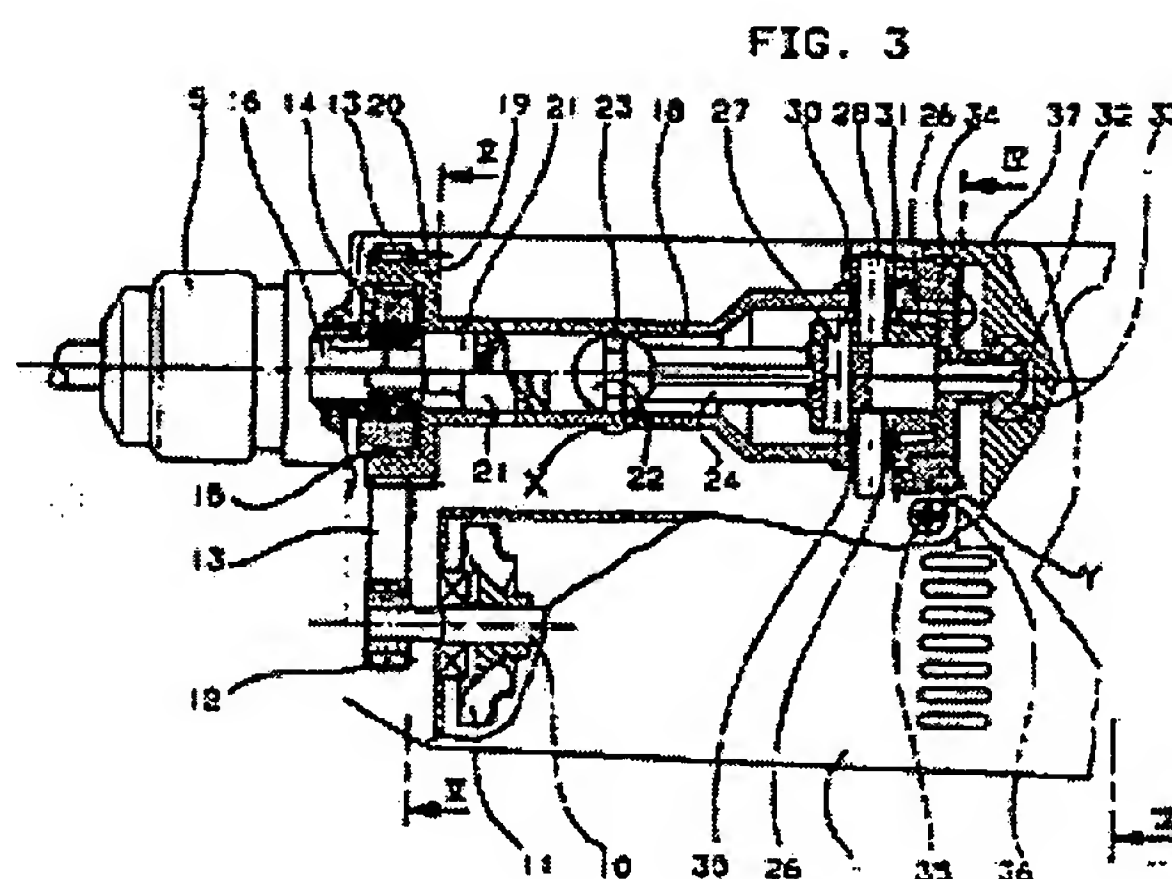
Application number: DE19863634593 19861010

Priority number(s): DE19863634593 19861010

[Report a data error here](#)

Abstract of DE3634593

A hammer drill with an air-cushion percussive mechanism, comprising a guiding tube (18) for the piston (22) and the percussive element (21), which guiding tube rotates with the spindle (14) for the tool-holding fixture (5), has a crank drive (26, 27, 28) which drives the piston (22), is secured to the guiding tube (18) and rotates therewith.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3634593 A1**

⑤① Int. Cl. 4:
B25D 11/12
B 28 D 1/14

②① Aktenzeichen: P 36 34 593.8
②② Anmeldetag: 10. 10. 86
④③ Offenlegungstag: 14. 4. 88

Behördeneigentum

DE 3634593 A1

⑦① Anmelder:

Black & Decker Inc., Newark, Del., US

⑦④ Vertreter:

Frhr. von Uexküll, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Graf zu
Stolberg-Wernigerode, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Suchantke, J., Dipl.-Ing.; Huber, A., Dipl.-Ing.; von
Kameke, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Voelker, I.,
Dipl.-Biol., Pat.-Anwälte, 2000 Hamburg

⑦② Erfinder:

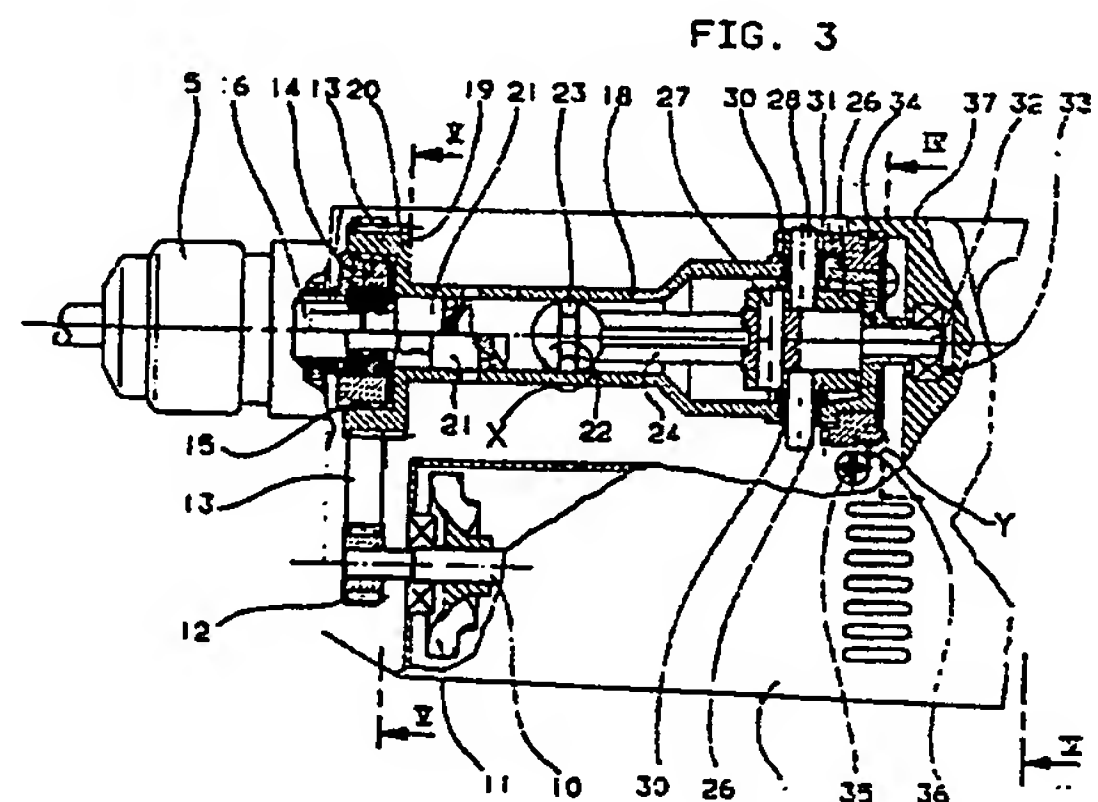
Wache, Robert, 6270 Idstein, DE; Großmann, Horst,
6257 Hünfelden, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-OS 33 11 265
CH 6 46 899
US 42 01 269

⑤④ Bohrhammer mit einem Luftpolsterschlagwerk

Ein Bohrhammer mit einem Luftpolsterschlagwerk mit
einem sich mit der Spindel (14) für die Werkzeugaufnahme
(5) drehenden Führrohr (18) für den Kolben (22) und den
Schlagkörper (21) hat einen den Kolben (22) antreibenden
Kurbeltrieb (26, 27, 28), der am Führrohr (18) gehalten ist und
sich mit diesem dreht.



DE 3634593 A1

Patentansprüche

1. Bohrhammer mit einem Luftpolsterschlagwerk mit einem sich mit der Spindel (14; 118) für die Werkzeugaufnahme (5) drehenden Führrohr (18; 118) für den Kolben (22; 122) und den Schlagkörper (21; 121) sowie mit einem Antrieb für den Kolben (22, 122) in Form eines Kurbeltriebes (26, 27, 28; 126, 127, 128), dadurch gekennzeichnet, daß der Kurbeltrieb (26, 27, 28; 126, 127, 128) am Führrohr (18; 118) gehalten ist und sich mit diesem dreht.
2. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurbeltrieb (6, 27, 28) ein auf seinem Wellenzapfen (28) unverdrehbar befestigtes Zahnrad (31) trägt, das in kämmendem Eingriff mit einem im Gehäuse (1) des Bohrhammers angeordneten Zahnrad (34) steht.
3. Bohrhammer nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine Umschalteneinrichtung (z.B. 4, 35, 36), die in einer Stellung das im Gehäuse angeordnete Zahnrad (34) unverdrehbar hält und die in einer anderen Stellung das im Gehäuse angeordnete Zahnrad (34) freigibt, so daß dieses frei drehbar ist.
4. Bohrhammer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse angeordnete Zahnrad (z.B. 34) drehbar auf dem Führrohr (18) gelagert ist.
5. Bohrhammer nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschalteneinrichtung (4, 35, 36) einen von außen verlagerbaren Exzenterzapfen (4') aufweist, der mit einem Ende einer Schraubenfeder (36) verbunden ist, deren anderes Ende am Gehäuse (1) befestigt ist und die mit ihrem gewendelten Abschnitt eine äußere Zylinderfläche am Körper des im Gehäuse angeordneten Zahnrades (34) umgibt.
6. Bohrhammer nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschalteneinrichtung (54, 56, 57) ein mindestens einen Rastvorsprung (57) aufweisendes, durch Eingriff von außen zwischen zwei Endstellungen verschwenkbares Eingriffselement (56) enthält und daß im Körper des im Gehäuse angeordneten Zahnrades (44) mindestens eine Rastvertiefung (45) zur Aufnahme des Rastvorsprungs (57) vorgesehen ist.
7. Bohrhammer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingriffselement (56) aus einem Federarm besteht.
8. Bohrhammer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Führrohr (118) aus einer Stellung, in der sich das auf dem Führrohr (118) gelagerte Zahnrad (134) mit diesem dreht, in eine Stellung verlagerbar ist, in der das auf dem Führrohr (118) gelagerte Zahnrad (134) in blockierendem Eingriff mit einer Bremsfläche (96) steht.
9. Bohrhammer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsfläche eine koaxial zur Führrohrachse liegende, kegelstumpfförmige Innenfläche (96) ist, die sich in Richtung der Verlagerungsbewegung des Führrohrs (118) zum blockierenden Eingriff des Zahnades (134) verjüngt, und daß der Körper des auf dem Führrohr (118) gelagerten Zahnades (134) eine entsprechend der Innenfläche (96) geformte, kegelstumpfförmige Außenfläche (97) für den blockierenden Eingriff mit der Innenfläche (96) aufweist.
10. Bohrhammer nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Führrohr (118) durch den Druck des in der Bohraufnahme (5) befindlichen

Bohrers gegen ein Werkstück in die das Zahnrad (134) blockierende Stellung bewegbar ist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Bohrhammer mit einem Luftpolsterschlagwerk mit einem sich mit der Spindel für die Werkzeugaufnahme drehenden Führrohr für den Kolben und den Schlagkörper sowie mit einem Antrieb in Form eines Kurbeltriebes.

Bei einem bekannten Bohrhammer dieser Art (US-PS 38 28 863) ist der Kurbeltrieb im Gehäuse im Abstand hinter dem hinteren Ende des Führrohres für den aus einem Hohlkolben bestehenden, den Schlagkörper verschiebbar aufnehmenden Kolben angeordnet. Die mit dem Exzenterzapfen des Kurbeltriebes verbundene Kolbenstange erstreckt sich vom Exzenterzapfen in das Führrohr zur Schwenkverbindung mit dem hinteren Ende des Kolbens.

Bei diesem bekannten Bohrhammer ergibt sich nicht nur eine verhältnismäßig große Baulänge, sondern darüber hinaus wird der Kolben im Betrieb des Luftpolsterschlagwerks unverdreht gehalten, während sich das ihn aufnehmende Führrohr um seine Längsachse dreht. Diese Verdrehung von Kolben und Führrohr relativ zueinander, die sich der axialen Hin- und Herbewegung des Kolbens im Führrohr überlagert, bewirkt zusätzliche Reibungskräfte und damit eine zusätzliche Belastung der in Berührung miteinander stehenden Flächen von Kolben und Führrohr.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen kurz bauenden Bohrhammer zu schaffen, bei dem der Kolben des Luftpolsterschlagwerkes keine relative Drehbewegung bezüglich des sich drehenden Führrohres ausführt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Bohrhammer der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß derart ausgestaltet, daß der Kurbeltrieb am Führrohr gehalten ist und sich mit diesem dreht.

Durch diese Ausbildung wird nicht nur ein kurz bauender Aufbau des gesamten Bohrhammers erreicht und die Lagerung für den Kurbeltrieb im Bohrhammer deutlich vereinfacht, sondern außerdem dreht sich der Kurbeltrieb und damit auch der von ihm hin- und herbewegte Kolben zusammen mit dem Führrohr, so daß also zwischen diesen beiden Elementen im Betrieb keine relative Drehung stattfindet.

In einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bohrhammers kann der Kurbeltrieb ein auf seinem Wellenzapfen unverdrehbar befestigtes Zahnrad tragen, das in kämmendem Eingriff mit einem im Gehäuse des Bohrhammers angeordneten Zahnrad steht.

Bei diesem Aufbau läuft bei durch den Antriebsmotor erzeugter Drehung des Führrohres und der dadurch verursachten Drehung des Kurbeltriebes das auf dessen Kurbelzapfen befestigte Zahnrad auf dem im Gehäuse des Bohrhammers angeordneten, unverdrehbar gehaltenen Zahnrad ab und wird dadurch gedreht. Diese Drehung des auf der Kurbelwelle befestigten Zahnades führt zur Drehung des Kurbelzapfens und damit zur Bewegung des Exzenterzapfens des Kurbeltriebes, wodurch der Kolben im Führrohr hin- und herbewegt wird.

Um bei einem solchen Bohrhammer zwischen kombiniertem Bohr- und Schlagbetrieb und reinem Bohrbetrieb umschalten zu können, kann eine Umschalteneinrichtung vorgesehen sein, die in einer Endstellung das im Gehäuse angeordnete Zahnrad unverdrehbar hält und so bei Drehung von Führrohr und Kurbeltrieb einen Antrieb des Kolbens bewirkt und die in einer anderen

Endstellung das im Gehäuse angeordnete Zahnrad freigibt, so daß dieses frei drehbar ist, wodurch sich dieses Zahnrad zusammen mit dem Zahnrad des Kurbeltriebes drehen kann, also keine Drehbewegung der Kurbelwelle des Kurbeltriebes und damit kein Antrieb für den Kolben erfolgt. Hierbei ist das im Gehäuse angeordnete Zahnrad vorzugsweise drehbar auf dem Führrohr gelagert. In einer Ausgestaltung kann die Umschalteneinrichtung einen von außen verlagerbaren Exzenterzapfen aufweisen, der mit einem Ende einer Schraubenfeder verbunden ist, deren anderes Ende am Gehäuse befestigt ist und die mit ihrem gewendelten Abschnitt eine äußere Zylinderfläche am Körper des im Gehäuse angeordneten Zahnrades umgibt.

Diese Schraubenfeder steht in einer Endstellung des Exzenterzapfens in blockierendem Eingriff mit dem im Gehäuse angeordneten Zahnrad, so daß sich dieses nicht drehen kann und dadurch der Kurbeltrieb den Kolben antreibt, während die Schraubenfeder in der anderen Endstellung des Exzenterzapfens das im Gehäuse angeordnete Zahnrad vollständig freigibt, so daß der Kolben nicht angetrieben wird.

Ein Vorteil dieser Umschalteneinrichtung besteht darin, daß insbesondere das Anlaufen des Kurbeltriebes allmählich erfolgt, wenn der gewendelte Abschnitt der Schraubenfeder allmählich in Eingriff mit dem im Gehäuse angeordneten Zahnrad gebracht wird, so daß dieses Zahnrad, das sich zunächst zusammen mit dem Kurbeltrieb dreht, langsam abgebremst wird. Dadurch läuft die Kurbelwelle des Kurbeltriebes langsam an, so daß der Übergang von reinem Bohrbetrieb zu kombiniertem Bohr- und Schlagbetrieb nicht stoßartig erfolgt.

Die Umschalteneinrichtung kann jedoch auch ein mindestens einen Rastvorsprung aufweisendes, von außen zwischen zwei Endstellungen verschwenkbares Eingriffselement aufweisen, das beispielsweise aus einem Federarm besteht, und im Körper des im Gehäuse angeordneten Zahnrades kann mindestens eine Rastvertiefung zur Aufnahme des Rastvorsprungs vorgesehen sein.

Mittels einer derartigen Umschalteneinrichtung kann das Zahnrad durch Eingriff des Rastvorsprungs des Eingriffselementes mit der Rastvertiefung das im Gehäuse angeordnete Zahnrad gegen Drehung blockieren, so daß das Zahnrad des Kurbeltriebes auf diesem Zahnrad abläuft und der Kurbeltrieb den Kolben hin- und herbewegt, während die Freigabe der Rastvertiefung durch das Eingriffselement dazu führt, daß sich das im Gehäuse angeordnete Zahnrad mit dem Kurbeltrieb dreht, dieser also nicht angetrieben wird.

In einer anderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bohrhammers mit Umschalteneinrichtung kann das Führrohr aus einer Stellung, in der sich das auf dem Führrohr gelagerte Zahnrad mit diesem dreht, in eine Stellung verlagerbar sein, in der das auf dem Führrohr gelagerte Zahnrad in blockierendem Eingriff mit einer Bremsfläche steht.

Bei dieser Anordnung ist also das in Eingriff mit dem auf dem Wellenzapfen des Kurbeltriebes befestigten Zahnrad stehende Zahnrad drehbar auf dem Führrohr gelagert, so daß es bei Drehung zusammen mit dem Führrohr keine Antrieb des Kurbeltriebes bewirkt, während es in einer gegenüber der Drehbewegung des Führrohres blockierten Stellung in der vorstehend beschriebenen Weise wirkt, also das am Wellenzapfen des Kurbeltriebes unverdrehbar befestigte Zahnrad ablaufen läßt, so daß der Kurbeltrieb den Kolben hin- und herbewegt.

Um eine solche Umschaltung zwischen kombiniertem Bohr- und Hammerbetrieb und reinem Bohrbetrieb zu erreichen, kann die Bremsfläche eine koaxial zur Führrohrachse liegende, kegelstumpfförmige Innenfläche sein, die sich in Richtung der Verlagerungsbewegung des Führrohres zum blockierenden Eingriff des Zahnrades verjüngt, und der Körper des auf dem Führrohr gehaltenen Zahnrades kann eine entsprechend der Innenfläche geformte, kegelstumpfförmige Außenfläche für den blockierenden Eingriff mit der Innenfläche aufweisen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der schematisch und teilweise vereinfacht Ausführungsbeispiele zeigenden Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer Seitenansicht einen Bohrhammer.

Fig. 2 zeigt den Bohrhammer aus Fig. 1 von vorn.

Fig. 3 zeigt den Bohrhammer aus Fig. 1 teilweise aufgebrochen und teilweise im Schnitt.

Fig. 4 zeigt schematisch einen Schnitt entlang der Linie IV-IV aus Fig. 3.

Fig. 5 zeigt schematisch einen Schnitt entlang der Linie V-V aus Fig. 3.

Fig. 6 zeigt den Bohrhammer aus den Fig. 1 bis 5 teilweise im Schnitt und teilweise aufgebrochen von oben.

Fig. 7 zeigt vergrößert die Einzelheit aus dem Kreis X in Fig. 3.

Fig. 8 und 9 zeigen vergrößert die Einzelheit aus dem Kreis Y in Fig. 3 in zwei Betriebszuständen.

Fig. 10 zeigt in einer Darstellung ähnlich Fig. 4 eine andere Umschalteneinrichtung.

Fig. 11 zeigt teilweise als Ansicht und teilweise aufgebrochen und im Schnitt einen anderen Bohrhammer.

Fig. 12 zeigt in einer vergrößerten Teilschnittsdarstellung aus Fig. 11 die wesentlichen Teile der Umschalteneinrichtung, wobei sich das Schlagwerk im aktivierten Zustand befindet.

Fig. 13 zeigt in einer Darstellung entsprechend Fig. 12 das Schlagwerk im nicht-aktivierten Zustand.

Der dargestellte Bohrhammer hat ein Gehäuse 1 mit einer einen Spatengriff bildenden Grifföffnung 2, in die hinein der Drücker 3 des Betätigungsschalters ragt. Am vorderen Ende steht über das Gehäuse 1 eine Werkzeugaufnahme 5 vor, in die in bekannter Weise ein Bohrer 6 eingesetzt werden kann, der nur in einigen der Figuren dargestellt ist und dessen Halterung in der Werkzeugaufnahme 5 bekannt ist und daher nicht näher erläutert wird.

Im Gehäuse 1 ist ein nicht dargestellter Elektromotor gelagert, auf dessen Ankerwelle 10 (Fig. 3) in üblicher Weise ein Lüfterrad 11 befestigt ist. Das äußere Ende der Ankerwelle 10 trägt ein Zahnrad 12, mit dem ein endloser Zahnriemen 13 in Eingriff steht, der über ein Zahnrad 20 läuft, das am vorderen Abschnitt 19 eines noch zu beschreibenden Führrohres 18 ausgebildet ist. Dieses Führrohr 18 ist in nur teilweise dargestellter Weise im Gehäuse 1 drehbar und axial unverschiebbar gelagert und ist an seinem vorderen Ende über eine Keilverzahnung 15 unverdrehbar mit der Spindel 14 des Bohrhammers gekoppelt. In der Spindel 14 ist in ebenfalls bekannter Weise ein Döpper 16 axial hin- und herverschiebbar vorgesehen, der bei der Schlagübertragung in Eingriff mit dem hinteren Ende des in der Werkzeugaufnahme 5 befindlichen Bohrers 6 kommt und auf diesen die vom zu beschreibenden Schlagwerk ausgeübten Schläge überträgt.

Im Führrohr 18, das zur Vereinfachung der Montage in nicht dargestellter Weise aus mehreren Teilen zusam-

mengesetzt sein kann, befindet sich ein axial verschiebbarer Schlagkörper 21, der in Fig. 3 in der unterhalb der Mittellinie des Führrohres 18 gezeigten Darstellung in schlagübertragender Berührung mit dem Döpper 16 steht und sich in der oberhalb der Mittellinie des Führrohres 18 in Fig. 3 gezeigten Darstellung in der Leerlaufstellung befindet, in der er beispielsweise infolge Fehlens eines Bohrers in der Werkzeugaufnahme 5 nach vorn in Richtung auf die Werkzeugaufnahme 25 verschoben ist.

Hinter dem Schlagkörper 21 befindet sich im Führrohr 18 ein Kolben 22, der in bekannter Weise im Arbeitsbetrieb des Bohrhammers zwischen sich und dem Schlagkörper 21 einen Überdruck aufbaut, um den Schlagkörper 21 nach vorn gegen den Döpper 16 zu schleudern und danach den Schlagkörper 21 durch Aufbau eines Unterdrucks wieder nach hinten zu bewegen. Im Leerlauf führt der Kolben 22 in ebenfalls bekannter Weise zwar eine Hin- und Herbewegung aus, jedoch wird im Leerlauf im Bereich zwischen Kolben 22 und Schlagkörper 21 weder ein Überdruck noch ein Unterdruck aufgebaut, da dieser Raum dann dauernd über die angedeuteten Querrohrungen mit der Umgebungsluft in Verbindung steht. Das Nachfüllen von Luft in den Raum zwischen Kolben 22 und Schlagkörper 21 im Schlagbetrieb des Bohrhammers sowie das Belüften dieses Raums im Leerlauf ist beispielsweise aus der EP-PS 00 14 760 bekannt und braucht daher nicht beschrieben zu werden.

Wie dargestellt, hat der Kolben 22 Kugelform und trägt in einer Umfangsnut einen Dichtungsring 23, der, wie den Fig. 3, 6 und 7 zu entnehmen ist, in jeder Betriebsstellung des Kolbens 22 dichtend an der Innenfläche des Führrohres 18 anliegt. Am Kolben 22 ist eine Kolbenstange 24 starr befestigt, die über einen Exzenterzapfen 27, der in der Kurbelwange 26 eines Kurbeltriebes sitzt, schwenkbar mit dieser Kurbelwange 26 verbunden ist, wobei das mit dem Exzenterzapfen 27 verbundene Ende der Kurbelstange 25 zwischen den beiden Teilen der Kurbelwange 26 sitzt. Die beiden Teile des Trägerkörpers 26 nehmen die beiden Abschnitte des Wellenzapfens 28 auf, die sich nicht in den Bereich zwischen den beiden Teilen der Kurbelwange 26 erstrecken, jedoch drehbar in im Führrohr 18 gehaltenen Gleitlagern 30 gehalten sind. Bei Drehung des Wellenzapfens 28 wird somit die Kurbelwange 26 um die Mittelachse des Wellenzapfens 28 gedreht und der Exzenterzapfen 27 führt in üblicher Weise eine Kreisbewegung um den Wellenzapfen 28 aus, so daß sich das angelenkte Ende der Kolbenstange 24 ebenfalls auf einer Kreisbahn bewegt, wobei ein als Gegengewicht ausgebildeter Abschnitt 29 (Fig. 6) der Kurbelwange 26 dem Exzenterzapfen 27 gegenüberliegt.

Auf dem in Fig. 3 oberen Ende des oberen Abschnittes des Wellenzapfens 28 ist unverdrehbar ein Zahnrad 31 befestigt, das in kämmenden Eingriff mit einem Zahnrad 34 steht, das konzentrisch zur Mittelachse des Führrohres 18 in nicht dargestellter Weise drehbar auf dem Führrohr 18 gelagert ist.

Das hintere Ende des Führrohres 18 trägt einen Achsstumpf 32 und ist mit diesem in einem im Gehäuse 1 des Bohrhammers gehaltenen Lager 33 gelagert (Fig. 3).

Eine Umschalteneinrichtung enthält eine Schraubenfeder 36, die den Körper des Zahnrades 34 umgibt und zwischen seiner zylindrischen Außenfläche und einer vom Gehäuse 1 gebildeten Begrenzungsfläche 37 liegt, so daß zwischen diesen beiden Flächen ein Ringspalt gebildet ist, dessen radiale Abmessung größer ist als der

Durchmesser des Drahtes der Schraubenfeder 36. Ein Ende der Schraubenfeder 36 ist mittels einer Schraube 35 am Gehäuse 1 befestigt, während das andere Ende an einem Exzenterzapfen 4' (Fig. 4) angebracht ist, der in einen drehbar am Gehäuse 1 gelagerten Umschalthebel 4 eingesetzt ist.

Durch Drehung des Umschalthebels 4 in die Schlagstellung wird der Exzenterzapfen 4' so verlagert, daß das an ihm angebrachte Ende der Schraubenfeder 36 in Fig. 4 nach unten bewegt wird, so daß der wendelförmige, das Zahnrad 34 umgebende Abschnitt der Schraubenfeder 36 in klemmendem Eingriff mit dem Zahnrad 34 kommt (Fig. 8). Bei Verlagerung des Exzenterzapfens 4' in die andere Endstellung weitet sich die Schraubenfeder 36 auf, und sie liegt mit ihrem wendelförmigen Abschnitt an der vom Gehäuse gebildeten Begrenzungsfläche 37 an (Fig. 9), steht also nicht mehr in Eingriff mit dem Zahnrad 34.

Geht man davon aus, daß sich die Umschalteneinrichtung in der Stellung gemäß Fig. 8 befindet, der wendelförmige Abschnitt der Schraubenfeder 36 also in blockierendem Eingriff mit dem Zahnrad 34 steht, und wird der Antriebsmotor des Bohrhammers durch Betätigen des Drückerelementes 3 eingeschaltet, so dreht sich die Ankerwelle 10 und treibt über das Zahnrad 12 den Zahnriemen 13 an. Diese Drehung des Zahnriemens 13 führt zu einer Drehung des Führrohres 18 und wegen der Kopplung über die Kerbverzahnung 15 auch zur Drehung der Spindel 14 und damit des in die Werkzeugaufnahme 5 eingesetzten Bohrers 6. Bei Drehung des Führrohres 18 dreht sich auch der Wellenzapfen 28 und damit der gesamte Kurbeltrieb einschließlich Kolbenstange 24 und Kolben 22 zusammen mit dem Führrohr 18. Da das Zahnrad 34 von der Schraubenfeder 36 der Umschalteneinrichtung stationär bezüglich des Führrohres 18 gehalten wird, rollt das unverdrehbar auf dem Wellenzapfen 28 befestigte Zahnrad 31 bei Drehung des Führrohres 18 auf dem Zahnrad 34 ab und bewirkt so eine Drehung des Wellenzapfens 28 um seine Längsachse. Diese Drehung des Wellenzapfens 28 führt zu der vorstehend beschriebenen Hin- und Herbewegung des Kolbens 22, wobei der Kolben infolge der Drehbewegung des Exzenterzapfens 27 um den Wellenzapfen 28 eine Kippbewegung ausführt, wie dies in Fig. 6 angedeutet ist.

In der in Fig. 6 oberhalb der Mittellinie des Führrohres 18 gezeigten Darstellung befindet sich der Exzenterzapfen 27 auf der Mittelachse des Führrohres 18, so daß sich die Kolbenstange 24 in Richtung dieser Achse erstreckt und der Kolben 22 mit der Normalen auf die Ebene der den Dichtungsring 23 aufnehmenden Ringnut in der Achse des Führrohres 18 liegt. Die sich so ergebende Stellung ist vergrößert in Fig. 7 gezeigt, und man erkennt, daß der Dichtungsring 23 mit seinem Mittelbereich in dichtender Anlage mit der Innenfläche des Führrohres 18 steht. Wird der Exzenterzapfen 27 infolge seiner Umlaufbewegung um den Wellenzapfen 28 seitlich bezüglich der Längsachse des Führrohres 18 verlagert, so wird auch das hintere Ende der Kurbelstange 24 entsprechend verlagert und dadurch die Kurbelstange 24 in eine Schrägstellung gebracht, wie sie für den Fall der maximalen seitlichen Auslenkung des Exzenterzapfens 27 in der in Fig. 6 unterhalb der Mittellinie des Führrohres 18 gezeigten Darstellung zu erkennen ist. Auch in dieser infolge Verschwenkung der Kurbelstange 24 verschwenkten Stellung des Kolbens 22 stehen die entsprechenden Randbereiche des Dichtungsringes 23 in dichtendem Eingriff mit der Innenflä-

che des Führrohres 18, so daß in diesem zwischen dem Kolben 22 und dem Schlagkörper 21 ein Überdruck oder ein Unterdruck ausgebildet werden kann.

Befindet sich die Umschalteneinrichtung in einer Stellung, in der der wendelförmige Abschnitt der Schraubenfeder 36 außer Eingriff mit dem Zahnrad 34 steht (Fig. 9), so wird das drehbar auf dem Führrohr 18 gelagerte Zahnrad 34 bei Drehung des Führrohres 18 infolge Eingriffs mit dem Zahnrad 31 zusammen mit dem Führrohr 18 und dem Kurbeltrieb gedreht, so daß es nicht zu einer Drehbewegung des Wellenzapfens 28 und damit auch nicht zu einer Hin- und Herbewegung des Kolbens 22 kommt. In diesem Betriebszustand ergibt sich daher infolge Antriebs über den Zahnriemen 13 ein reiner Bohrbetrieb, d.h. eine Drehung der Spindel 14 und damit des Bohrers 6, während die auch erfolgende Drehung des Führrohres 18 keine Schlagbewegung verursacht.

Wenn der wendelförmige Abschnitt der Schraubenfeder 36 der Umschalteneinrichtung durch langsame Verdrehung des Umschalthebels 4 und damit entsprechende Verlagerung des Exzenterzapfens 4' allmählich aus der Stellung gemäß Fig. 9 in Eingriff mit der äußeren Umfangsfläche des Zahnrades 34 gebracht wird, so ergibt sich zunächst infolge geringer Reibung eine Abbremsbewegung des Zahnrades 34, durch die eine langsame Drehung des Zahnrades 31 und damit ein langsames Einsetzen des Schlagbetriebes erfolgt. Dieser Schlagbetrieb wird mit Zunahme des Eingriffs des wendelförmigen Abschnittes der Schraubenfeder 36 mit dem Zahnrad 34 immer mehr beschleunigt, bis das Zahnrad 34 von der Schraubenfeder 36 vollständig festgehalten wird und so der volle Schlagbetriebszustand erreicht ist. Dieses langsame Anlaufen des Schlagbetriebes ist besonders vorteilhaft, weil dadurch extreme Stoßbelastungen des Gesamtmechanismus vermieden werden.

Anstelle einer vorstehend beschriebenen Umschalteneinrichtung mit Schraubenfeder kann beispielsweise auch eine Umschalteneinrichtung verwendet werden, wie sie schematisch in Fig. 10 gezeigt ist. Diese Umschalteneinrichtung hat einen mit Hakenelementen in das Gehäuse 1 eingesetzten Umschalthebel 54, der drehbar ist und einen Exzenterzapfen 54' trägt. Ein Federelement 56 ist mit einem Schenkel im Gehäuse 1 befestigt, während der andere Schenkel einen Rastvorsprung 57 aufweist und mit seinem freien Ende am Exzenterzapfen 54' anliegt.

Das drehbar auf dem nicht gezeigten Führrohr gelagerte Zahnrad 44 entspricht dem Zahnrad 34 aus den Fig. 1 bis 9, hat jedoch an seinen Umfang verteilte Rastvertiefungen 45, deren Form an die Form des Rastvorsprungs 57 des Federelementes 56 angepaßt ist.

In der in Fig. 10 ausgezogen dargestellten Lage hält der Exzenterzapfen 54' das Federelement 56 in einer Stellung, in der der Rastvorsprung 57 außer Eingriff mit den Rastvertiefungen 45 steht, so daß sich das Zahnrad 44 in der vorstehend beschriebenen Weise mit dem Kurbeltrieb drehen kann, also der Kolben 22 nicht hin- und herbewegt wird.

Wird das Federelement 56 durch Verdrehung des Exzenterzapfens 54' infolge seiner Eigenelastizität in die gestrichelt gezeigte Lage bewegt, kommt der Rastvorsprung 57 in Eingriff mit einer Rastvertiefung 45 und blockiert das Zahnrad 44 gegen Drehung. In dieser Stellung läuft das Zahnrad 31 des Kurbeltriebes auf das Zahnrad 44 ab, und der Kolben 22 wird in der beschriebenen Weise hin- und herbewegt.

In den Fig. 11 bis 13 ist ein anderer Bohrhammer dargestellt, wobei gleiche oder einander entsprechende Teile aus dem Bohrhammer gemäß Fig. 1 bis 9 mit um 100 erhöhten Bezugszeichen bezeichnet sind.

Der Bohrhammer gemäß Fig. 1 bis 13 enthält einen Elektromotor 90, dessen Ankerwelle 110 an einem Ende in einem Lager 91 gehalten ist, während die Lagerung des anderen Endes der Ankerwelle 110 nicht gezeigt ist. Auf der Ankerwelle sitzt ein Lüfterrad 111. Ein Zahnrad 112 ist koaxial zur Ankerwelle 110 angeordnet und fest mit dieser verbunden. Das Zahnrad 112 ist über ein auf einer Achse 92 sitzendes Zahnrad 113 mit dem Zahnrad 120 gekoppelt, das auf dem Abschnitt 119 des Führrohres 118 ausgebildet ist. In diesem Fall sind das Führrohr 118 und die den Döpper 116 aufnehmende Spindel einstückig ausgebildet, d.h. der das Zahnrad 120 tragende Abschnitt 119 des Führrohres 118 setzt sich nach vorn in die Spindel fort. Das Führrohr 118 ist am hinteren Ende über einen Zapfen 132 und ein Lager 133 in noch zu beschreibender Weise drehbar im Gehäuse 1 gehalten ist, während der vordere Teil der Lagerung des Führrohres 118 nicht gezeigt ist.

Im Führrohr 118, das zur Vereinfachung der Montage in nicht dargestellter Weise aus mehreren Teilen zusammengesetzt sein kann, befindet sich ein Hohlkolben 122, in dem der Schlagkörper 121 verschiebbar angeordnet ist. Am hinteren Ende des Hohlkolbens 122 sitzt ein Zapfen 93, an dem schwenkbar das eine Ende einer Kolbenstange 124 angebracht ist, deren anderes Ende mit einem noch zu beschreibenden Kurbeltrieb verbunden ist, so daß der Hohlkolben 122 im Führrohr 118 hin- und herbewegbar ist und der Schlagkörper 121 Schläge auf den Döpper 116 ausübt, wie dies in der EP-PS 00 14 760 beschrieben ist.

Der Kurbeltrieb hat entsprechend dem Kurbeltrieb aus dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 9 einen aus zwei Abschnitten bestehenden Wellenzapfen 128, der in Lagern 130 drehbar im hinteren Endbereich des Führrohres 118 befestigt ist. An den inneren Enden der Abschnitte des Wellenzapfens 128 ist die Kurbelwange 126 unverdrehbar befestigt, durch die sich der Exzenterzapfen 127 erstreckt, an dem das äußere Ende der Kolbenstange 124 angelenkt ist.

Am äußeren Ende des oberen Abschnittes des Wellenzapfens 128 ist unverdrehbar ein Zahnrad 131 befestigt, das mit einem Zahnrad 134 kämmt.

Das Zahnrad 134 ist mittels Lagern 99 verdrehbar auf dem hinteren Ende des Führrohres 118 gelagert und hat eine sich nach hinten verjüngende, kegelstumpfförmige Außenfläche 97, die benachbart zu einer mit gleicher Neigung ausgebildeten, kegelstumpfförmigen Innenfläche 96 eines Gehäuseteils liegt (Fig. 13).

Wie bereits erwähnt, erstreckt sich in das hintere Ende des Führrohres 118 ein Lagerzapfen 132, der in einem Lager 133 koaxial zur Längsachse des Führrohres 118 gehalten wird. Eine Schraubenfeder 98 stützt sich einerseits am Führrohr 118 und andererseits an einer Ringschulter des Lagerzapfens 132 ab, und der Lagerzapfen 123 wird nach hinten gegen eine Lagerkugel 95 gedrückt wird, die sich an einem Querzapfen 94 abstützt, der in nicht dargestellter Weise von einem von außen zugänglichen Umschalthebel um seine Längsachse verdreht werden kann.

Das Führrohr 118 ist in nicht dargestellter Weise durch den sich bei Eingriff des Bohrers 6 mit dem Werkstück ausgeübten Druck begrenzt axial gegen den Druck der Feder 98 verschiebbar.

Befindet sich der Querzapfen 94 in der Stellung ge-

maß Fig. 12, so ruht die Lagerkugel 95 in der im Quersapfen 94 ausgebildeten, verhältnismäßig großen Vertiefung, was zu einer axialen Verschiebung des Lagerzapfens 132 nach rechts führt. Bei Andruck des Bohres 6 an das Werkstück wird daher das Führrohr 118 nach rechts in die Stellung gemäß Fig. 12 verlagert. In dieser Stellung steht die Außenfläche 97 des Zahnrades 134 in blockierendem Eingriff mit der Innenfläche 96, so daß sich das Zahnrad 134 nicht zusammen mit dem Führrohr 118 drehen kann, wenn dieses vom Motor 90 über die Zahnräder 112, 113 und 120 gedreht wird. Daher läuft dann das Zahnrad 131 in der bereits in Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 9 beschriebenen Weise auf dem Zahnrad 134 ab, und der Kurbeltrieb bewegt den Hohlkolben 122 im sich zusammen mit dem Kurbeltrieb drehenden Führrohr 118 hin und her.

Wird der Quersapfen 94 in die Stellung gemäß Fig. 13 gedreht, so steht die Lagerkugel 95 in Eingriff mit einer sehr flachen Aussparung im Quersapfen 94, d.h. die Kugel 95 ist nach vorn (in den Fig. 11 und 13 nach links) verlagert worden, wodurch das Führrohr 118 bei Anlage des Bohrer 6 am Werkstück nur bis in die Stellung gemäß Fig. 13 verlagert werden kann, weil die dann vollständig zusammengedrückte Schraubenfeder 98 eine weitere Verlagerung nach hinten (in Fig. 13 nach rechts) verhindert. In dieser Stellung steht die Außenfläche 97 des Zahnrades 134 außer Eingriff mit der Innenfläche 96, so daß sich das Zahnrad 134 bei Drehung des Führrohres 118 zusammen mit dem Kurbeltrieb drehen kann, d.h. das Zahnrad 113 des Kurbeltriebes läuft nicht auf dem Zahnrad 134 ab, und der Kurbeltrieb befindet sich daher im Stillstand, so daß der Hohlkolben 122 nicht hin- und herbewegt wird.

35

40

45

50

55

60

65

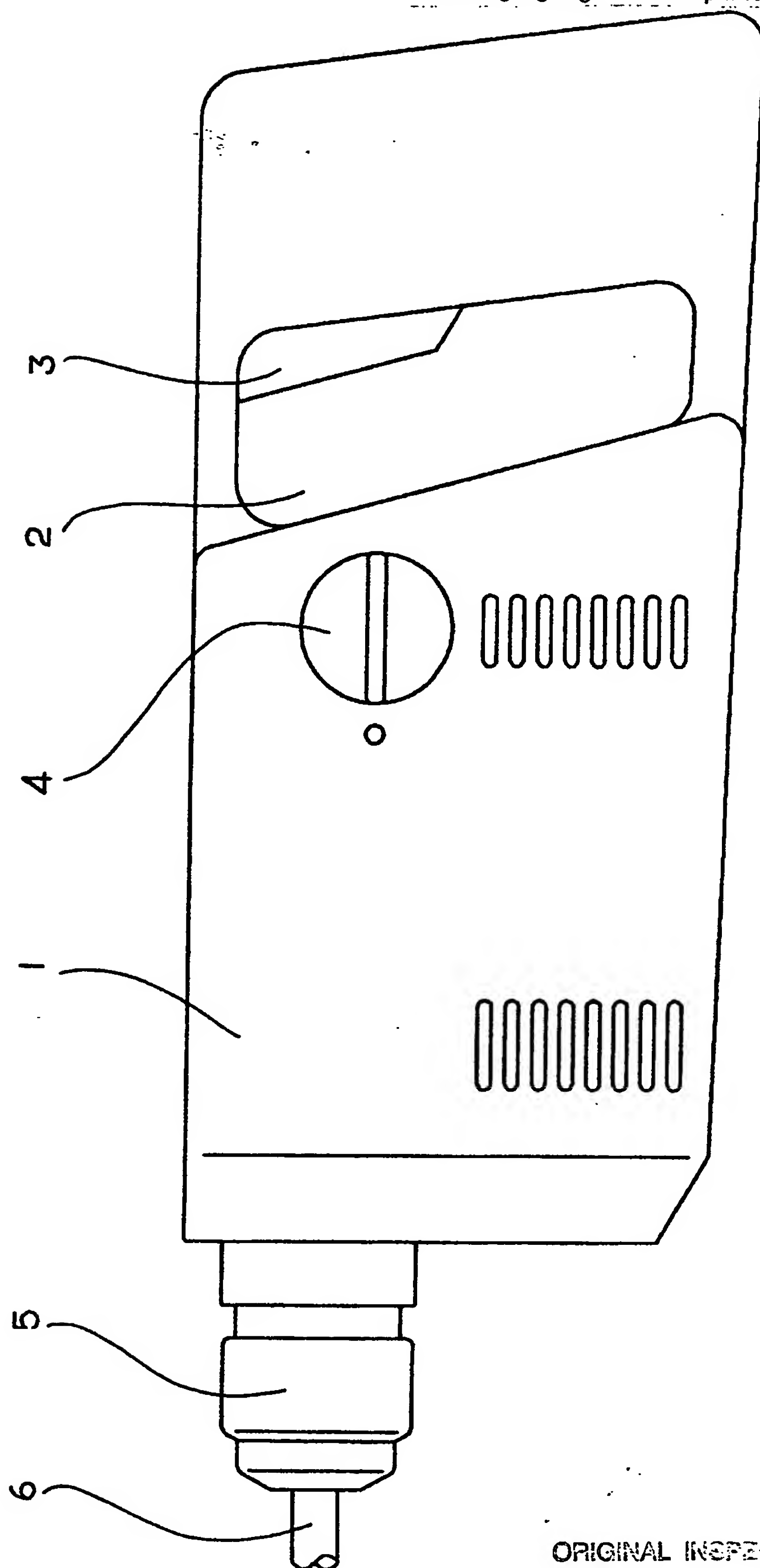
- Leerseite -

3634593

10.10.88

Nummer: 36 34 593
Int. Cl.4: B 25 D 11/12
Anmeldetag: 10. Oktober 1986
Offenlegungstag: 14. April 1988

FIG. 1



ORIGINAL INSPECTED

808 815/369

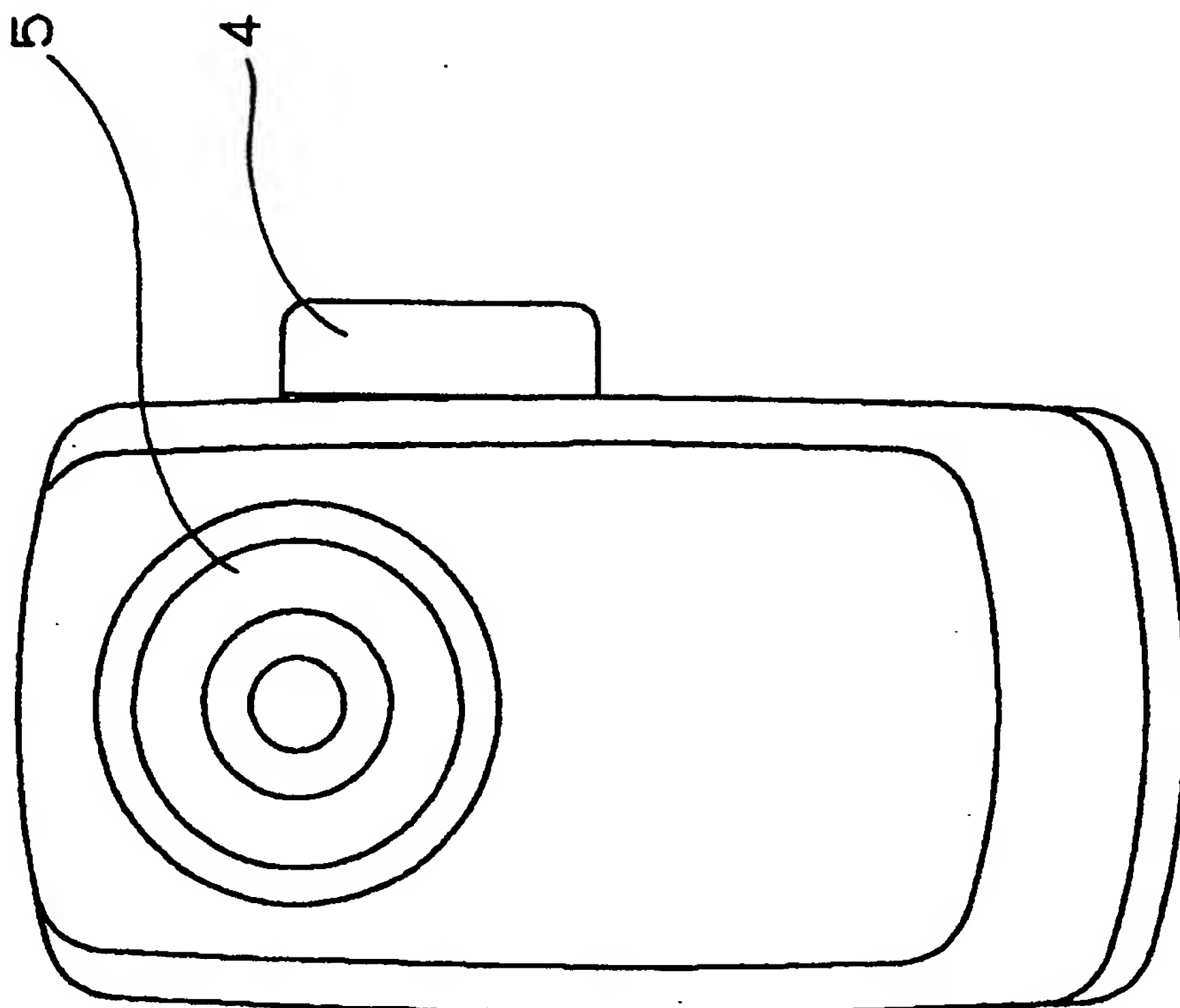
10-10-88

3634593

21

Fig. 21: 1

FIG. 2



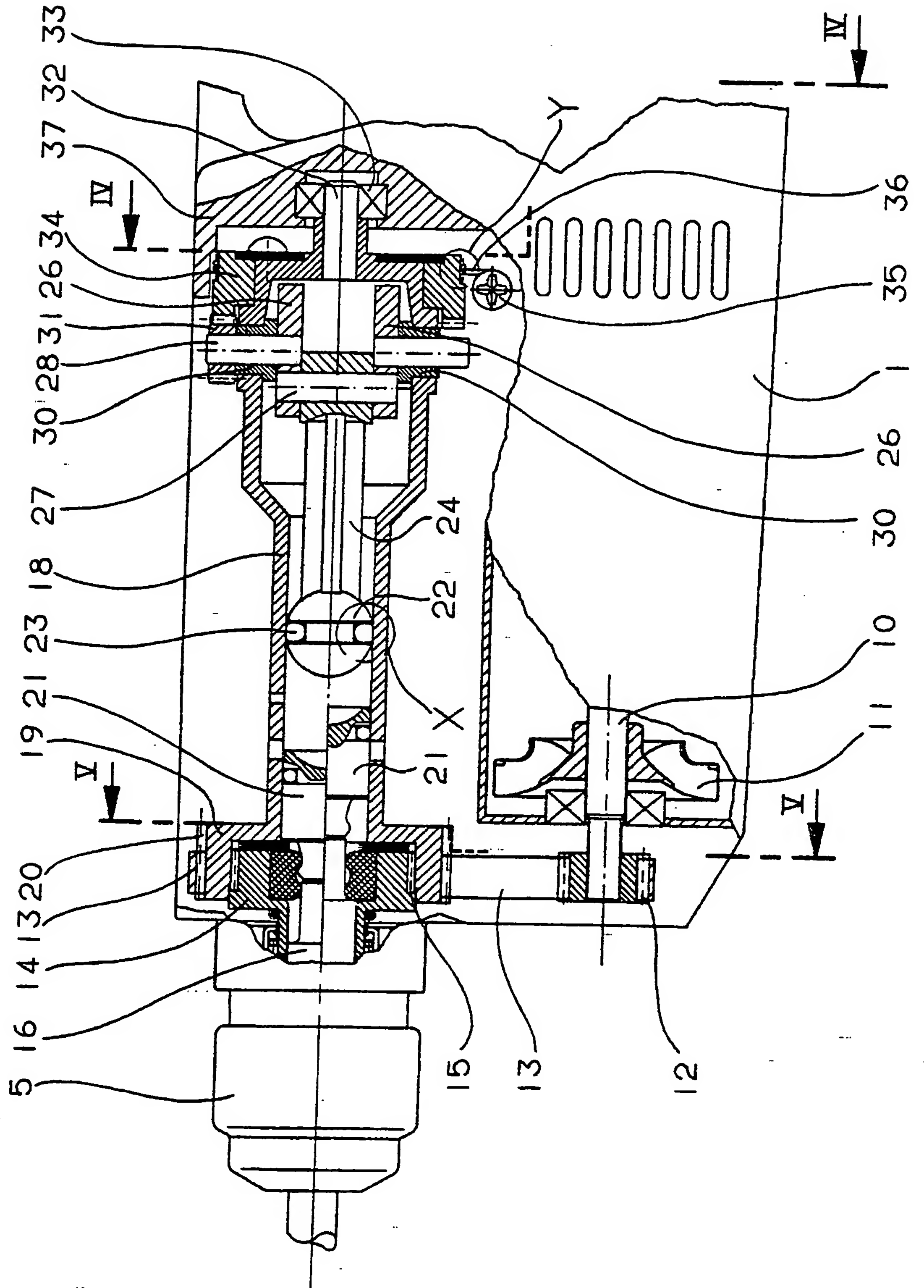
10 10 98

3634593

Fig. 11

12

FIG. 3



COPY

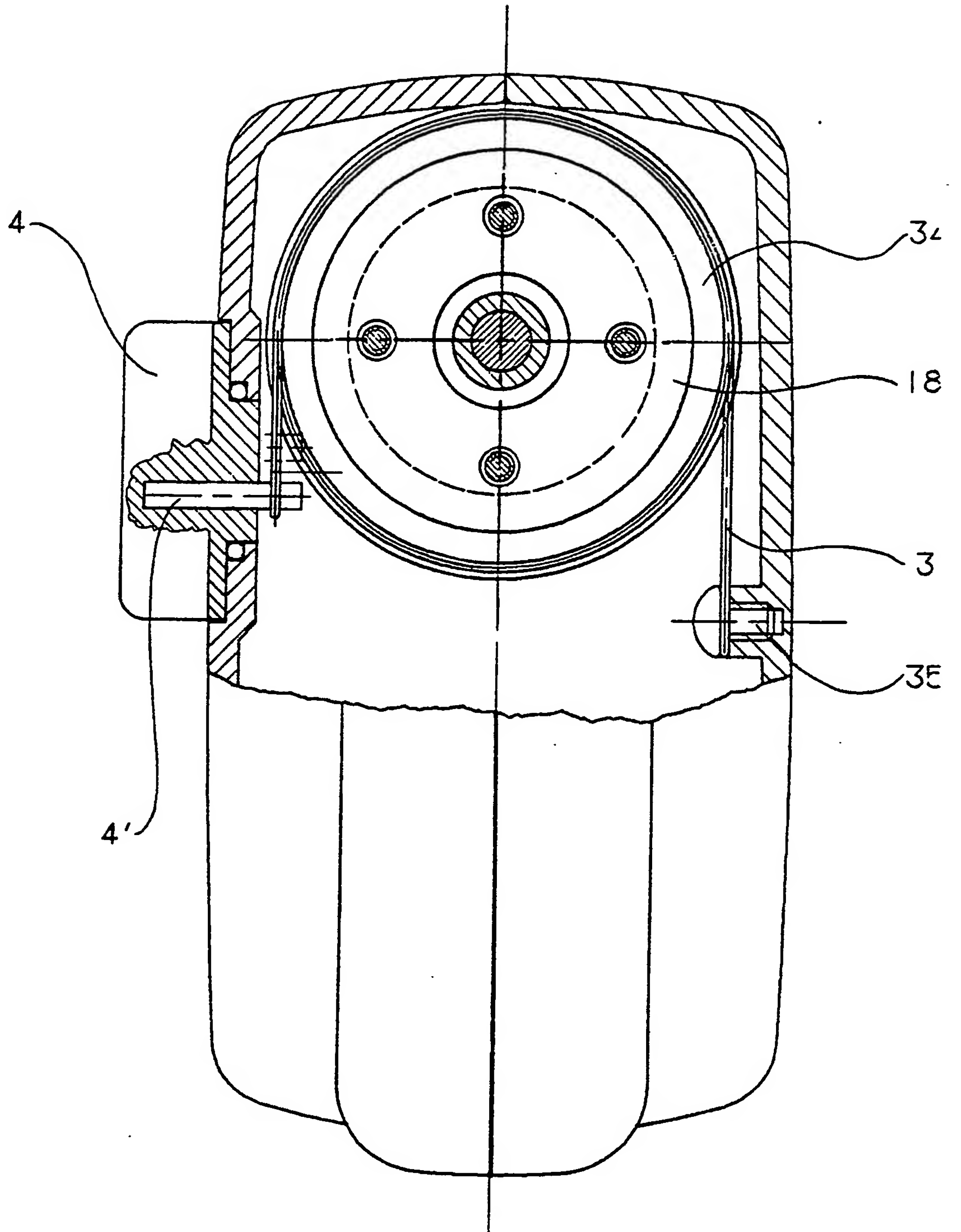
0-10-85

3634593

Fig. 13: 1

23

FIG. 4



COPY

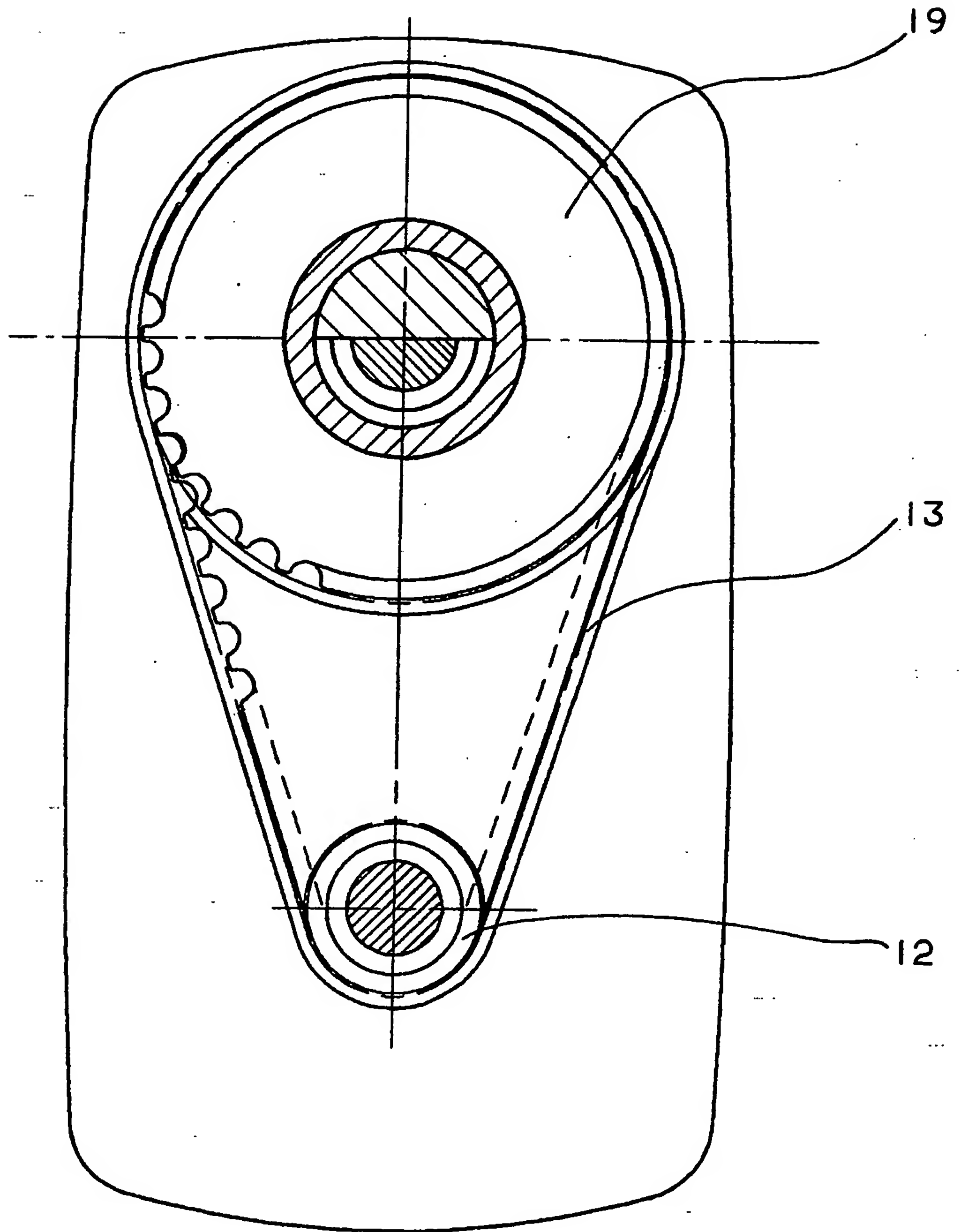
10-10-35

3634593

24

Fig. : 24 : 1

FIG. 5

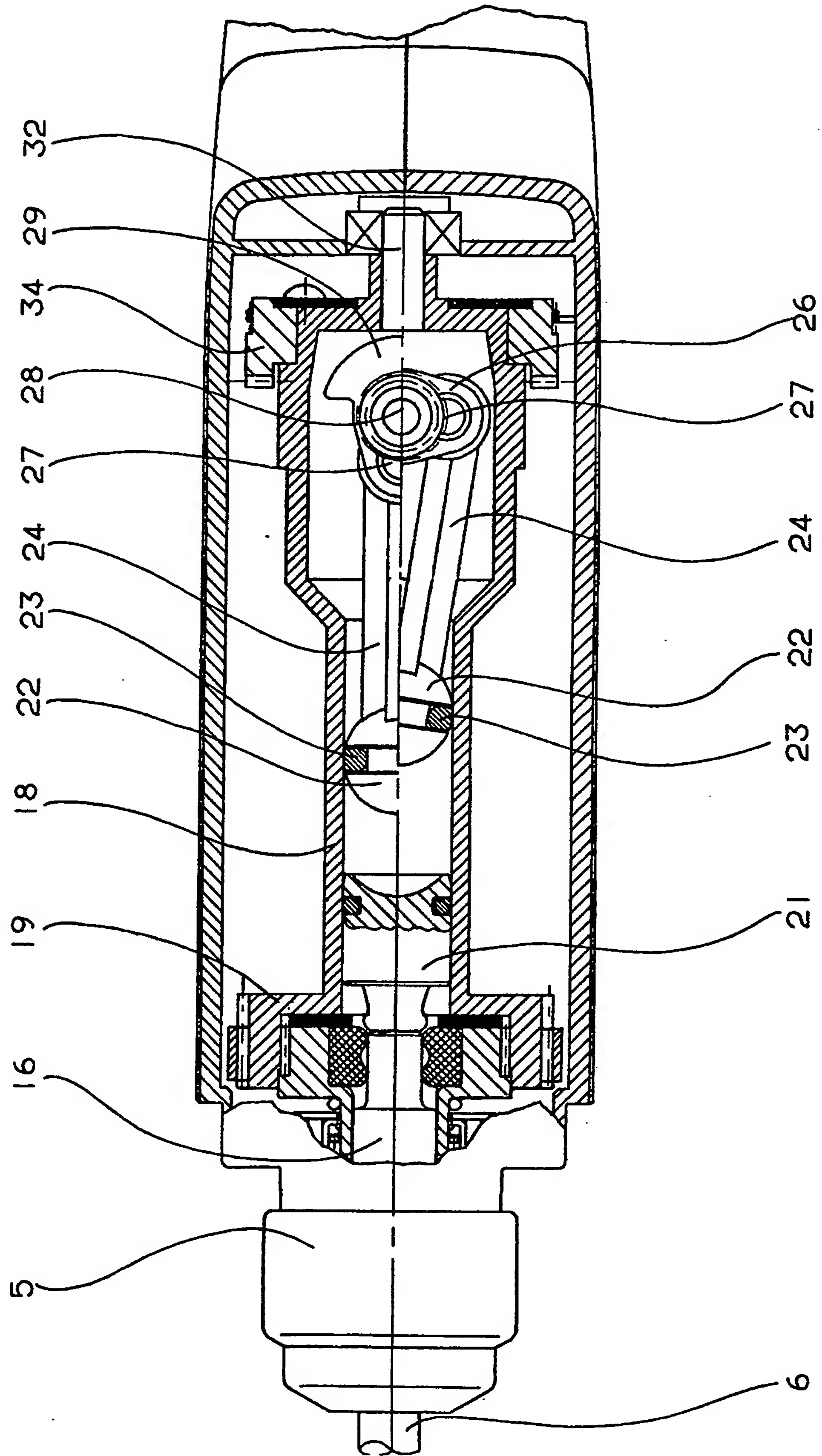


10-10-88

3634593

Fig. 25: 1, 25

FIG. 6

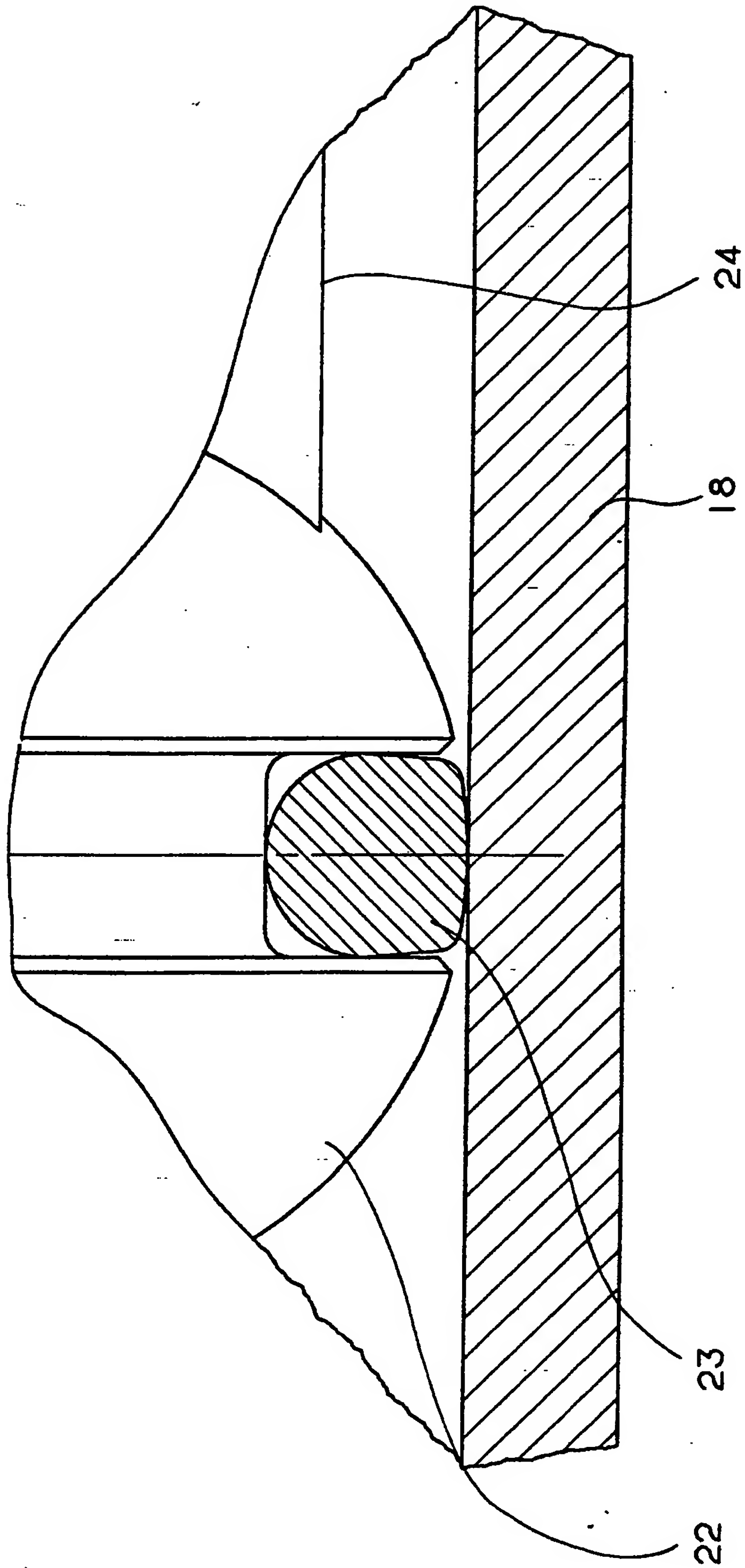


10-10-85

3634593

Fig.: 20: 1
26

FIG. 7 X

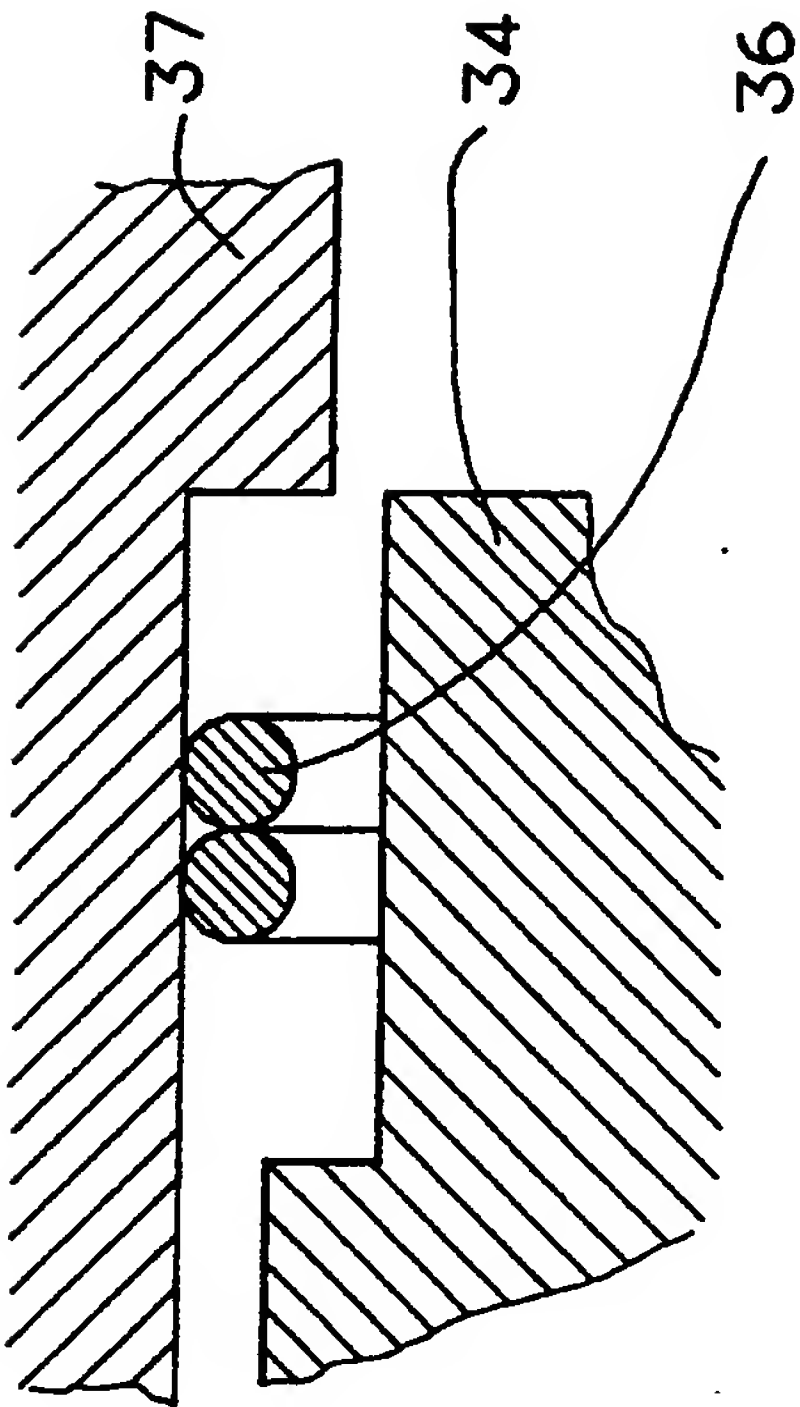
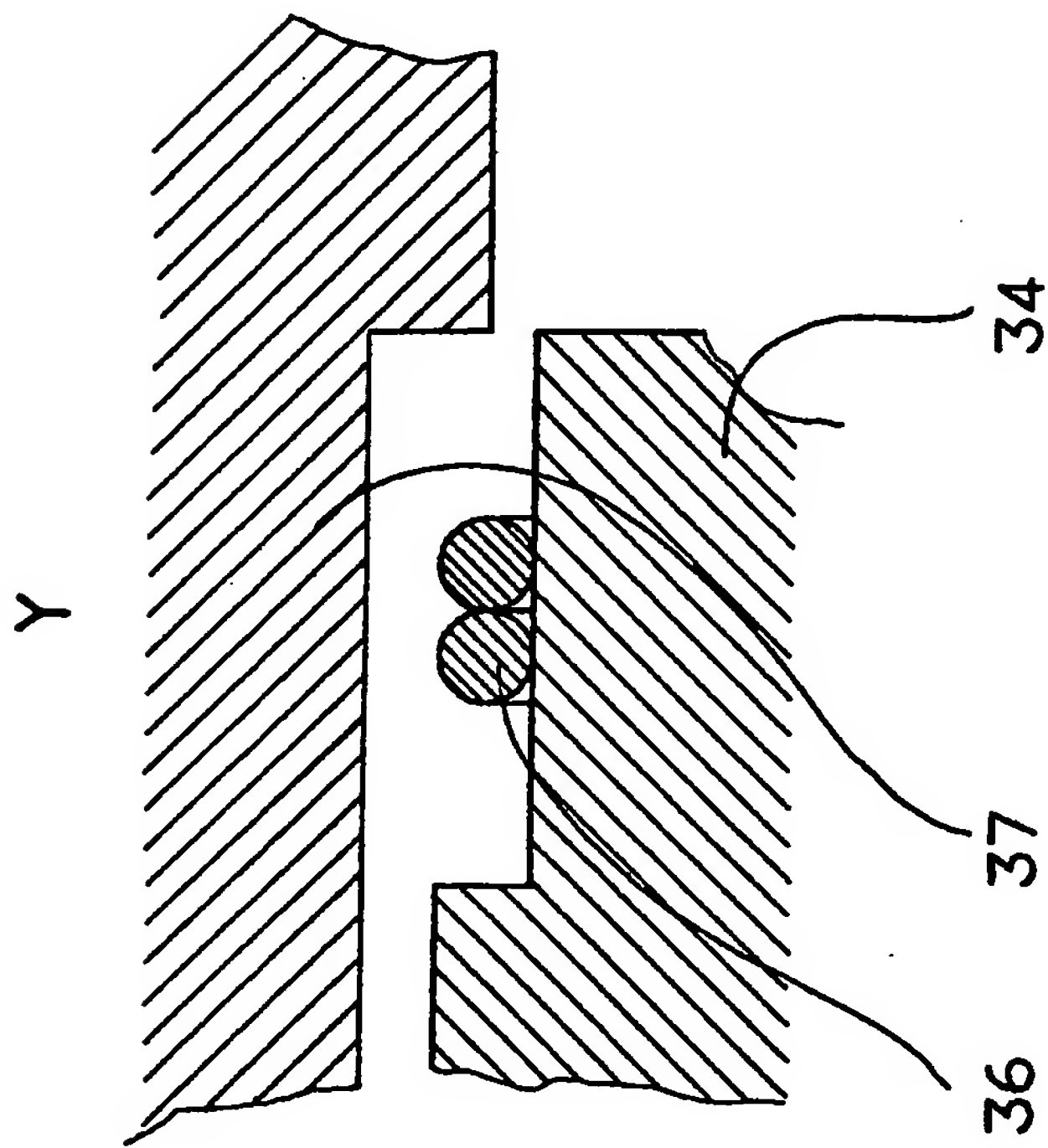


10-10-85

3634593

Fig. 27: 1
27

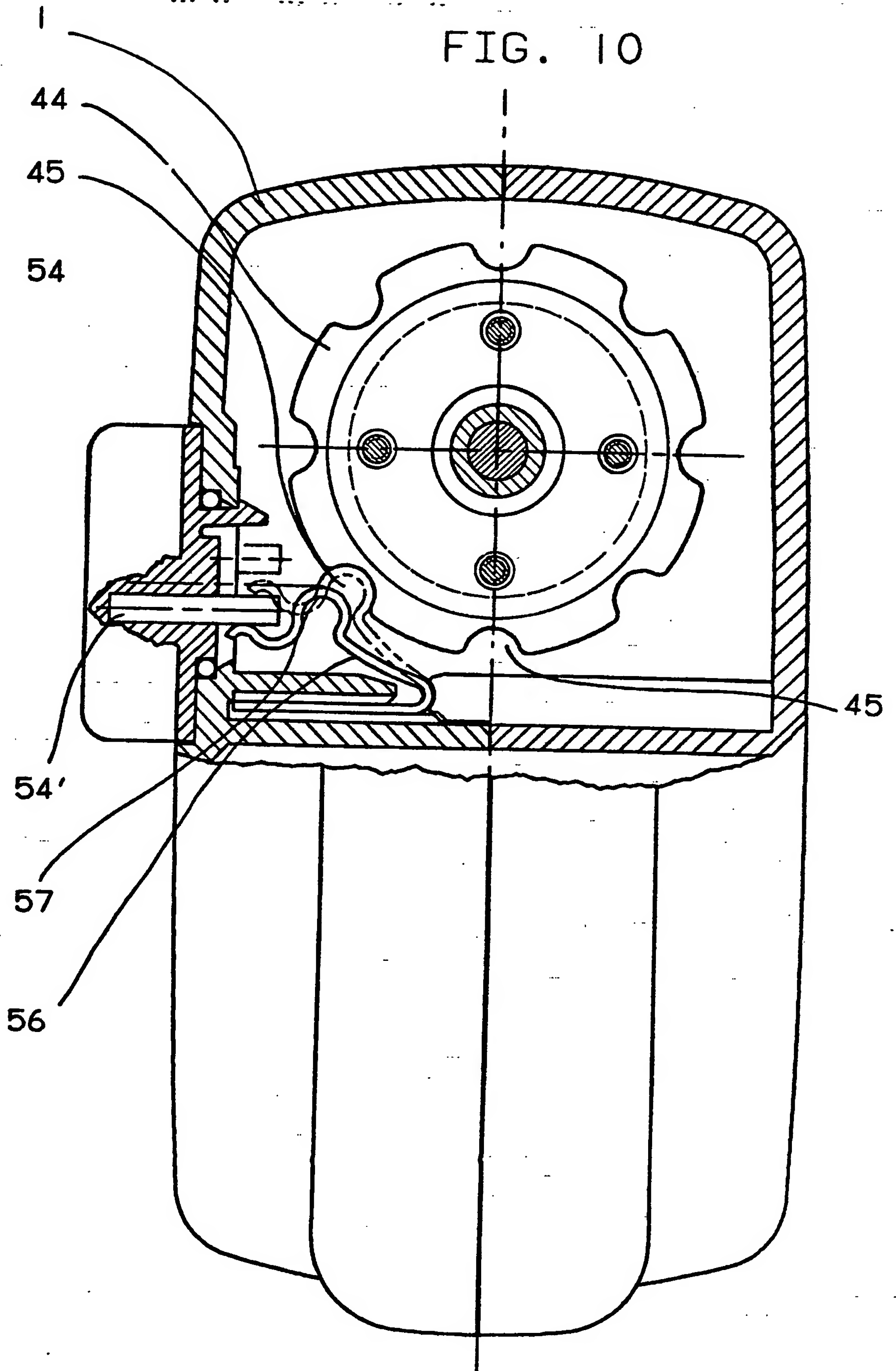
FIG. 8



10-11-55

3634593 Fig.: 28: 14 28

FIG. 10

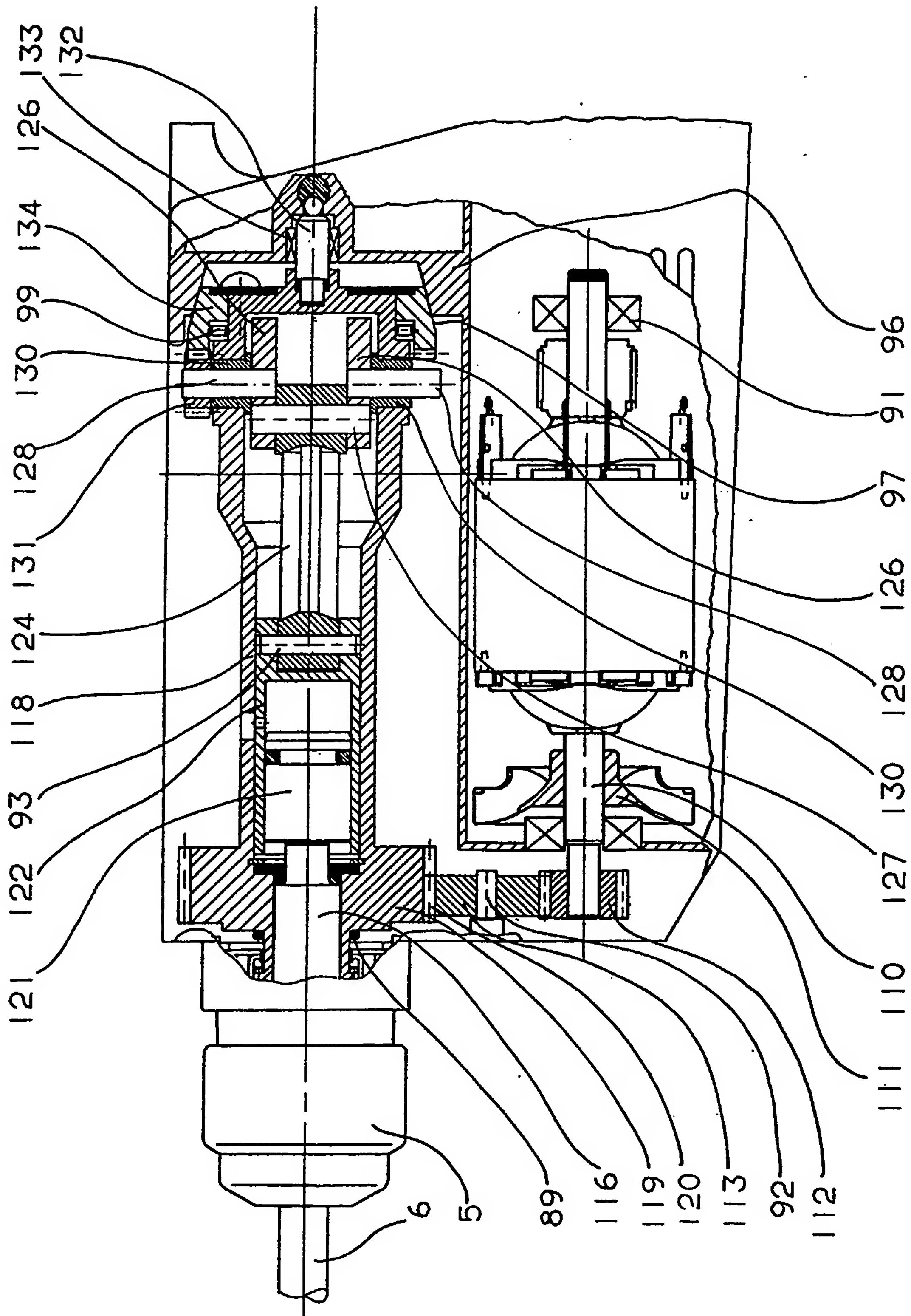


10-10-80

Fig. 12:12
3634593

29

FIG. 11



3634593

FIG. 12

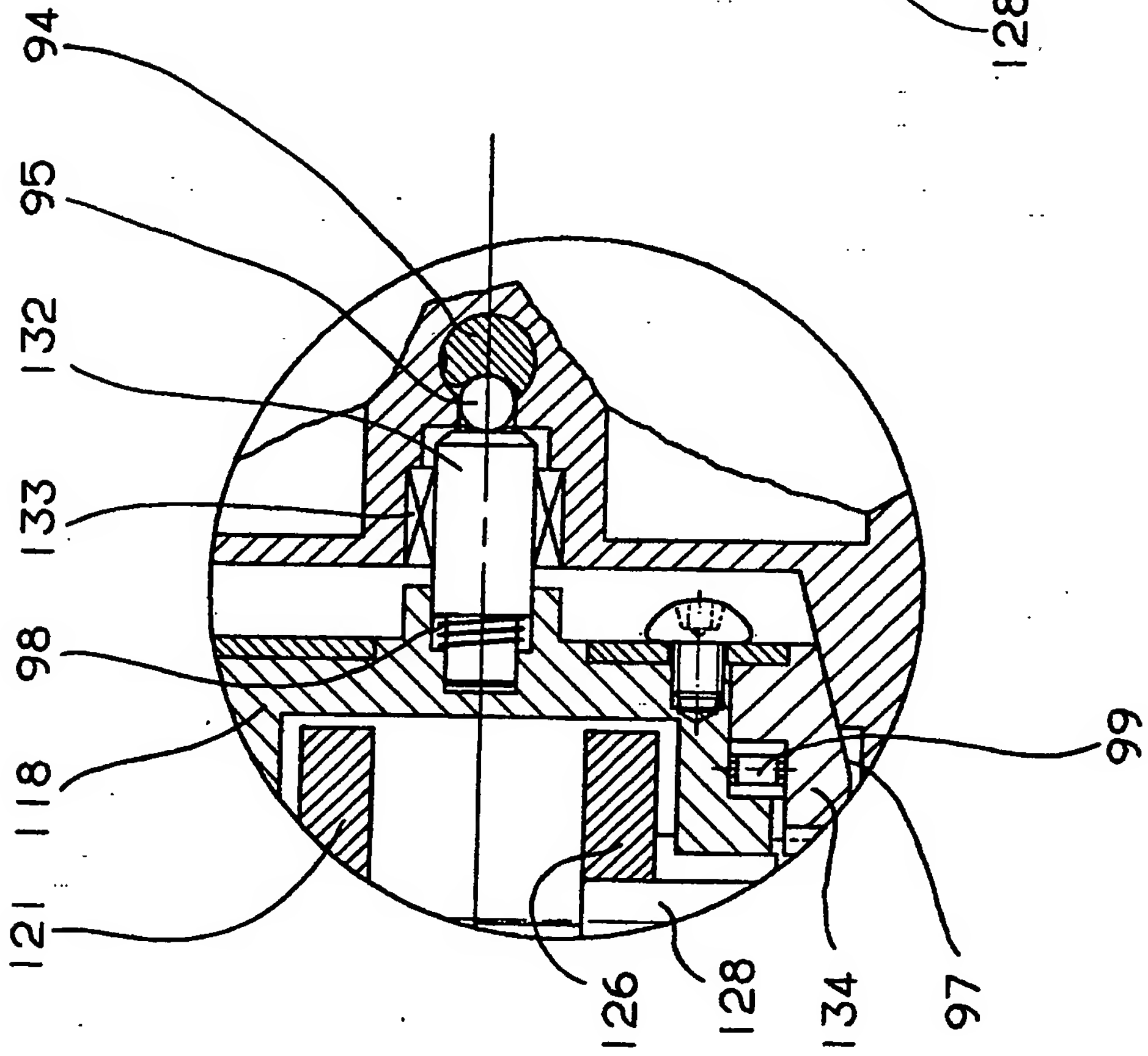


FIG. 13

